BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-025325
(43)Date of publication of application : 27.01.1995

(51)Int.Cl. B60T 8/58

(21)Application number : 05-194134
(22)Date of filing : 09.07.1993

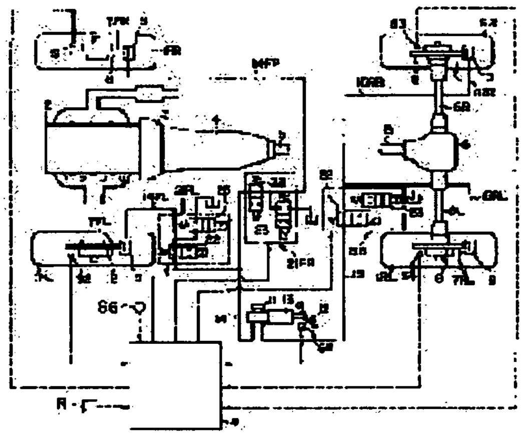
(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP
(72)Inventor : OKAZAKI HARUKI

(54) ANTI-SKID BRAKING DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To add information on a front vehicle so as to perform ABS control more appropriately by correcting braking force control by a correcting means so that braking force becomes smaller at the time of the inter-vehicle distance, detected by an inter-vehicle distance detecting means, being large in comparison to the time of the inter-vehicle distance being small.

CONSTITUTION: A signal from a radar R is inputted to a control unit U provided at the front part of a vehicle so as to detect the distance to an obstruction in front, the inter-vehicle distance to a front vehicle, for instance. The control unit U reads the present inter-vehicle distance to the front vehicle through the radar R and judges it to be a dangerous area in the case of the inter-vehicle distance being smaller than the threshold so as to correct the content of ABS control in the direction of making the lock tendency of wheels stronger than the braking force obtained by basic ABS control, that is, in the direction of increasing control force. This processing is performed by correcting the control threshold, for instance. The control unit U then controls hydraulic pressure regulating mechanisms 21FR, 21FL, 21R to control front-rear wheel braking devices 7FR, 7FL, 7RR, 7RL.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	01.06.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3400497
[Date of registration]	21.02.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] it prevents that a wheel locks at the time of a brake -- as -- a damping-force system -- the antiskid-brake equipment of the car characterized by to have an amendment means amend said damping-force control so that damping force may become small, as compared with the time that it is small when the distance between two cars detected in the antiskid-brake equipment of the car to perform with a distance-between-two-cars detection means detect the distance between two cars to a forward cardiac failure theory object, and said distance-between-two-cars detection means is large.
[Claim 2] In the antiskid-brake equipment of the car to perform it prevents that a wheel locks at the time of a brake -- as -- a damping force system -- An evasion field detection means to detect whether an evasion field avoidable to the side of a forward cardiac failure theory object exists, It is antiskid-brake equipment of the car characterized by having an amendment means to amend said damping force control so that damping force may become small, as compared with the time of an evasion field not being detected when it is detected that an evasion field exists with said evasion field detection means.
[Claim 3] That to which amendment by said amendment means is performed a condition [it being detected that the direction where said amendment means makes small damping force of the base acquired by said damping force control means in claim 1 or claim 2 shall be amended, have further a **** detection means detect whether **** actuation of the handle is carried out, and **** actuation of the handle is carried out by said **** detection means].

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Industrial Application] This invention relates to the antiskid-brake equipment of a car.
[0002]
[Description of the Prior Art] By the latest car, there is it by performing damping force control to a wheel at the time of a brake (refer to JP,4-46858,A)., the antiskid-brake equipment, i.e., the ABS control unit, which prevents that a wheel locks Moreover, the information about the distance between two cars of a forward cardiac failure theory object, for example, a front car, etc. is detected using a radar, and in order to avoid the collision with a forward cardiac failure theory object, what applied brakes to the operator automatically irrespective of volition is proposed (refer to JP,52-121238,A).
[0003]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in ABS control, although that damping force control is performed based on some predetermined conditions, it becomes important, when fully demonstrating that capacity how this damping force is made suitable. From such a viewpoint, the road surfaces mu including the lock value which shows various control parameters, for example, the lock inclination of a wheel, wheel deceleration, etc. are set up conventionally, and it is made to perform damping force control.
[0004] This invention took the above situations into consideration, and was made, the information about a front car is made to consider further as a control parameter, and it aims at offering the antiskid-brake equipment of the car which enabled it to perform ABS control more appropriately.
[0005]
[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention has been performed as follows as the 1st configuration. that is, it prevents that a wheel locks at the time of a brake -- as -- a damping-force system -- when the distance between two cars detected with a distance-between-two-cars detection means detect the distance between two cars to a forward cardiac failure theory object, and said distance-between-two-cars detection means is large, in the antiskid-brake equipment of the car to perform, it has considered as compared with the small time as the configuration equipped with an amendment means amend said damping-force control so that damping force may become small.
[0006] In order to attain said purpose, this invention has been performed as follows as the 2nd configuration. In the antiskid-brake equipment of the car to perform that is, it prevents that a wheel locks at the time of a brake -- as -- a damping force system -- An evasion field detection means to detect whether an evasion field avoidable to the side of a forward cardiac failure theory object exists, When it is detected that an evasion field exists with said evasion field detection means, as compared with the time of an evasion field not being detected, it has considered as the configuration equipped with an amendment means to amend said damping force control so that damping force may become small.
[0007] The desirable mode of this invention on condition of said the 1st configuration or 2nd configuration The direction where it considers as the following configurations, namely, said amendment means makes small damping force of the base acquired by said damping force control means shall be amended. It has further a **** detection means to detect whether **** actuation of the handle is carried out, amendment by said amendment means is performed a condition [it being detected that **** actuation of the handle is carried out by said **** detection means], and it considers as a configuration [like].
[0008]

[Effect of the Invention] When according to invention indicated by claim 1 not becoming a problem even if a brake stopping distance becomes long a little when the distance between two cars of a forward cardiac failure theory object, for example, a front car, is large that is, it considers as damping force control in the condition that the damping force to a wheel is small, that is, the lock inclination of a wheel becomes weaker, and when fully preventing the spin of the car body which is going to originate in a wheel lock and it is going to produce, it can consider as a desirable thing. On the contrary, when the distance between two cars to a forward cardiac failure theory object is small, it considers as damping force control in the condition that the damping force to a wheel becomes large, and it will become desirable when shortening a brake stopping distance enough.

[0009] When the evasion field, for example, the next lane, has opened in the side of a forward cardiac failure theory object according to invention indicated by claim 2, it becomes the control which thought as important modification of the transit direction of the point, i.e., the car body which followed handle actuation, of making damping force small and preventing car-body spin, and it will become desirable when leading a car to an evasion field certainly. On the contrary, when an evasion field does not exist in the side of a forward cardiac failure theory object, it will become desirable as control which enlarged damping force and thought shortening of a brake stopping distance as important, when avoiding the collision with a forward cardiac failure theory object.

[0010] By considering as a configuration which was indicated to claim 3, existence of the volition of the transit direction modification by the operator can be performed by seeing the **** condition of a handle, and it can switch appropriately whether it considers as the damping force control which thought the transit direction modification as important, or it considers as the damping force control which thought brake-stopping-distance shortening as important.

[0011]

[Example]

For 1FR, in whole outline (drawing 1 , drawing 3) drawing 1 , a forward right ring and 1floor line are [a right rear ring and 1RL of a forward left ring and 1RR] left rear rings. Moreover, 2 is an engine, after the generating torque of this engine 2 is transmitted to a clutch 3, a change gear 4, a driveshaft 5, and a starting device 6, it passes through it right rear ring 1RR through drive shaft 6R, and left rear ring 1RL HE transfer is carried out through drive shaft 6L.

[0012] each -- brake gear 7FR-7RL is prepared in wheel 1FR-1RL, respectively. This brake gear 7FR-7RL is equipped with the wheel, the disk 8 which really rotates, and the caliper 9 which built in the wheel cylinder. 11 is a master cylinder as a brake fluid pressure generating means, the treading-in force of the brake pedal 12 by the operator is inputted through the known booster 13, and the brake fluid pressure according to this treading-in force is generated. Let this master cylinder 11 be the tandem die which has two deliveries. The brake piping 14 extended from one delivery of a master cylinder 11 branches to two on the way, one branch-pipe 14FR is connected to brake gear 7FR (wheel cylinder) of forward right rotational application, and branch-pipe 14floor line of another side is connected to brake gear 7floor line (wheel cylinder) of forward left rotational application. The brake piping 15 extended from the delivery of another side of a master cylinder 11 branches to two on the way, one branch-pipe 15RR is connected to brake gear 7RR (wheel cylinder) of forward right rotational application, and branch-pipe 15RL of another side is connected to brake gear 7RL (wheel cylinder) of left rear rotational application.

[0013] Fluid pressure adjustment device 21floor line is connected to branch-line 14floor line of forward left rotational application, and fluid pressure adjustment device 21R is connected to the piping 15 for right-and-left rear wheel common for fluid pressure adjustment device 21FR at branch-line 14FR of forward right rotational application. Each fluid pressure adjustment device 21FR, 21floor line, and 21R are equipped with the 1st closing motion valve 22 and the 2nd closing motion valve 23, respectively. The 1st closing motion valve 22 opens and closes piping 14FR, 14floor line, or 15, each closing motion valves 22 and 23 are made electromagnetic, respectively, and the 2nd closing motion valve 23 opens between each piping and reservoir tanks for free passage, and they intercept it. The boost, maintenance, and reduced pressure of brake fluid pressure which are supplied to a master cylinder 21 by this at brake gear 7FR-7RL at the time of the brake in which brake fluid pressure was generated are switched. That is, by closing the 1st closing motion valve 22 and opening the 2nd closing motion valve 23, it considers as reduced pressure, and by closing both the double door clausiliums 22 and 23, it considers as maintenance and considers as a boost by opening the 1st closing motion valve 22 and closing the 2nd closing motion valve 23. and -- although it considers as a sudden boost in early stages of a boost and

being considered as slow pressure increase after that in the example -- this -- the aperture rate (opening) of the 1st closing motion valve 22 -- for example, it is carried out by carrying out duty control.
[0014] It is the control unit constituted using the microcomputer, and each sensor or the signal from switches S1-S6, and the signal from Radar R are inputted into this control unit U by the inside U of drawing 1 . a sensor S1 - S4 -- each -- the rotational speed of wheel 1FR-1RL is detected, and it consists of pickup. A switch S5 is Bure-kiss ITCHI used as ON, when treading-in actuation of the brake pedal 12 is carried out. A sensor S6 is for detecting a handle rudder angle and detecting whether it is in the **** condition that the handle is ****(ed) from the center valve position.
[0015] As shown in drawing 3 , Radar R was formed in the anterior part of a car (self-vehicle) C1, and has detected the existence of an evasion field which can avoid a car C1 to the distance between two cars to the forward cardiac failure theory object 2, for example, forward vehicle both C, and the side of forward vehicle both C2. The road of one-way 2 lane is shown by drawing 3 , and each of that slow lane is shown by 51a and 51b by it, and it has shown the case where lane 51b as an evasion field exists in the side of forward vehicle both C2.
[0016] Although control unit U controls said fluid pressure adjustment device 21FR, 21floor line, and 21R, individual individual independence is achieved about right-and-left front-wheel 1FR and 1floor line, ABS control is performed, it unifies about right-and-left rear wheel 1RR and 1RL, and ABS control is performed so that already clearly from old explanation. In addition, although ABS control is performed on the assumption that Bure-kiss ITCHI S5 serves as ON, it may not add such conditions.
[0017] The fundamental example of control of the ABS control by basic (drawing 2) control unit U of ABS control is explained referring to drawing 2 . Although a phase 0, a phase 1, a phase 2, a phase 3, and a phase 5 are used on the occasion of this ABS control, this place to mean is as follows.
Phase 0: Mean under non-ABS control.
Phase 1: Mean a boost.
Phase 2: Mean the maintenance after non-ABS control or a boost.
Phase 3: Mean reduced pressure.
Phase 5: Mean the maintenance after reduced pressure.
Moreover, the slip value which shows the lock inclination of a wheel is later mentioned about presumption of false car body speed, although for example, a degree type is determined.
Slip value =(wheel speed / false car body speed) x100%[0018] It is a time of ABS control being performed and not being until t1 time comes on the assumption that the above thing, and along with the rise of brake fluid pressure, wheel speed falls gradually rather than false car body speed. By the fall of wheel speed, the deceleration of wheel speed falls even to the predetermined value as an ABS control start condition at the t1, i.e., A, time.
[0019] Although ABS control is started from A time, it is carried out from holding brake fluid pressure first. Reduced pressure will be performed, if wheel speed falls also during this maintenance, and a slip value falls even to a predetermined threshold so that it may be shown at the B time. With this reduced pressure, the fall degree of wheel speed becomes weaker and deceleration becomes the zero neighborhood at the C time.
[0020] At the C time from which deceleration became the zero neighborhood, maintenance is performed, wheel speed goes up gradually by this, and a slip value returns even to said predetermined threshold at the D time. From this D point in time, although it boosts, it considers as a sudden boost and the first stage is taken by slow pressure increase after that. With a boost, it becomes small even to said predetermined value which the deceleration of wheel speed set up at the E time as an ABS control start condition again. Reduced pressure will be performed, if a slip value falls even to a predetermined threshold by this at the F time after maintenance of brake fluid pressure is performed. And maintenance of brake fluid pressure is performed from G time corresponding to said C time.
[0021] The above is the outline of ABS control and the period from termination (boost initiation) of the phase 5 used as the maintenance after reduced pressure to termination of the next phase 5 serves as 1 cycle control. However, it restricts at the time of ABS control initiation, and this 1 cycle serves as a termination time of a phase 5 from maintenance initiation of a phase 2 (since ABS control is started from a phase 2). A threshold in case a phase is changed is changed according to a road surface mu (coefficient of friction), and has shown the example of the example of a concrete setting of the threshold according to this road surface mu in the next table 1.
[0022]
[Table 1]

フェーズ 路面μ	１→２	２→３ ５→１	３→５
１（低）	－０．５Ｇ	９５％	０Ｇ
２（中）	－１．０Ｇ	９０％	－０．２Ｇ
３（高）	－１．５Ｇ	８５％	－０．５Ｇ

[0023] The point which amends the damping force acquired by damping force amendment (drawing 4 - drawing 6), next the ABS control mentioned above of ABS control in relation with a forward cardiac failure theory object is explained. First, drawing 5 is a flow chart for acquiring the information about the existence of a forward cardiac failure theory object etc. using Radar R, and drawing 6 is a flow chart which amends damping force based on the acquired information.

[0024] In Q(it is the same below step -) 1 of drawing 5 , the present vehicle speed V0 and the distance between two cars L1 of a road surface mu and forward vehicle both C2 are read. Subsequently, in Q2, the relative velocity V1 with both the cars C1 and C2 is determined based on the vehicle speed V0 and the variation of the distance between two cars L1. In Q3, the thresholds L0 and L2 corresponding to the distance between two cars L1 are determined. A threshold L0 is an object for the judgment of whether to be in the high critical region of the danger of a collision with forward vehicle both C2, and is determined with reference to the map of drawing 4 mentioned later. Although the danger of a collision does not have it, a threshold L2 being used as a larger value than L0, it becomes the judgment of whether to be in the high alarm field of the need of paying attention enough to operation.

[0025] The map for threshold L0 decision shown in drawing 4 is explained. First, the threshold line A shows the distance between two cars required when forward vehicle both C2 collides with the forward cardiac failure theory object, in order to prevent contact to forward vehicle both C2 concerned. The threshold line B shows the distance between two cars required when forward vehicle both C2 applies full braking, in order to avoid contact to forward vehicle both this C2. Threshold C shows the distance between two cars required when forward vehicle both C2 applies slow braking, in order to avoid contact to forward vehicle both this C2. The threshold line D shows the distance between two cars required when forward vehicle both C2 maintains the fixed vehicle speed, in order to prevent contact to forward vehicle both this C2. Although contact of front car C2T cannot be prevented even if, as for the threshold line E, a car C1 applies full braking, the distance between two cars which can ease the impact at the time of contact to a small thing is shown. And based on the threshold line D, it has been made to be carried out in selection of a threshold L0 in the example.

[0026] In Q4 of drawing 5 , it is distinguished whether relative velocity V1 is zero or more. At the time of YES, it is distinguished by this distinction of Q4 whether the current distance between two cars L1 is smaller than a threshold L2. At the time at the time of YES, it is made into an alarm field in Q6 by this distinction of Q5. It is distinguished whether the current distance between two cars L1 is smaller than a threshold L0, and it is supposed in Q8 Q7 at the time of YES by this distinction of Q7 that it is a critical region.

[0027] It is distinguished whether the lane which it shifted to Q9, respectively at the time of NO, and has opened in the side of forward vehicle both C2 in distinction of Q4, Q5, and Q7 after Q8 exists. At the time of YES, it is supposed in Q10 by this distinction of Q9 that there is an evasion field.

[0028] At the time of NO, it shifts to Q21 of drawing 6 in distinction of Q9 after Q10, respectively. It is distinguished whether it is an alarm field and it is distinguished in Q22 these Q21 at the time of NO by distinction of Q21 whether it is a critical region. And it is carried out from the contents as basic [to which ABS control mentioned above in Q23 at the time of NO in distinction of Q22].

[0029] At the time at the time of YES, it is distinguished in Q24 by distinction of Q21 whether it is among ****. At the time of YES, ABS control as basic [which was mentioned above] is performed like Q23 in Q25 by this distinction of Q24. It is distinguished whether by distinction of Q24, at the time of NO, it shifts to Q26, and an evasion field exists. By this distinction of Q26, at the time of YES, it shifts to Q23, and ABS control as basic is performed.

[0030] By distinction of Q26, at the time of NO, it shifts to Q27, and the contents of control of ABS control are amended in the direction which enlarges, the direction, i.e., the damping force, with which the lock inclination of a wheel becomes strong rather than the damping force acquired by basic ABS control. At the time of YES, the contents of control of ABS control are amended by distinction of Q26 in Q27 in the direction which strengthens a lock inclination a condition [the time of NO] by distinction of Q22. In addition, processing of Q27 can be performed by amending the control threshold shown in Table 1 in the direction in which damping force increases.

[0031] in addition, Table 2 amends the damping force of ABS control how according to the combination of the existence of an evasion field, and a critical region and an alarm field -- that another example -- being shown -- the inside of Table 2 -- "-- in addition to this -- " -- the case where they are not a critical region or an alarm field, either is shown, and a numeric value shows that the inclination for damping force to become large becomes strong, so that it is large. and it is as the control threshold in Table 1, profit **** basic damping force is shown by the numeric value "1" of Table 2, and it is shown that "-1" in Table 2 makes damping force smaller than a base.

[0032]

[Table 2]

	危険領域	警報領域	その他
回避領域有り（転舵中）	2	1	−1
回避領域なし（非転舵中）	3	2	1

通常制御は１（基本）

数値が大きいほどロック傾向強い（制動力大）

[0033] In Table 2, it may replace with the existence of an evasion field and you may use whether it **** or not. Moreover, ABS control as basic is usually performed and you may make it permit amendment of the direction which makes damping force small a condition [it being among ****].

[0034] Although the example was explained above, ABS control may be the case where originate in the automatic braking system to which a brake operates automatically, and it operates, irrespective of what [not only] originates in the brakes operation based on an operator's volition, and operates but an operator's volition, when treading-in actuation of the brake pedal 12 is carried out that is,.

[Translation done.]

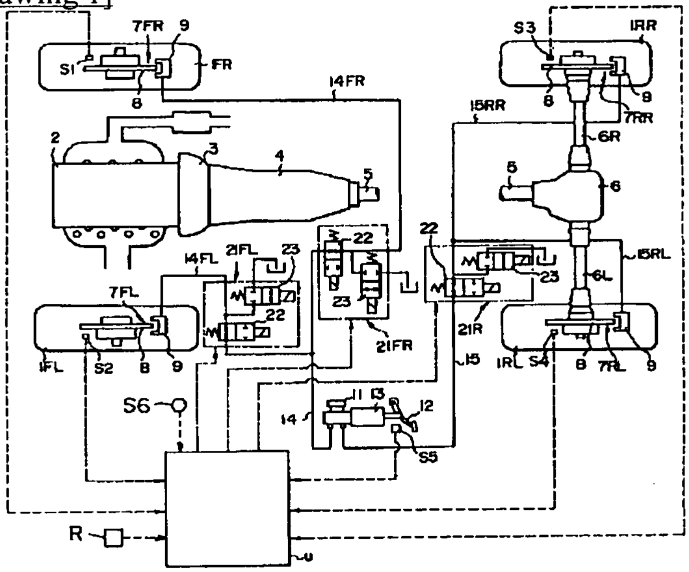
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

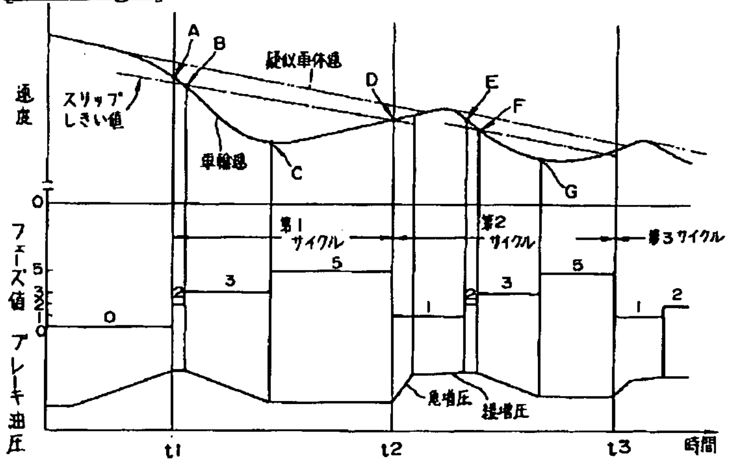
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

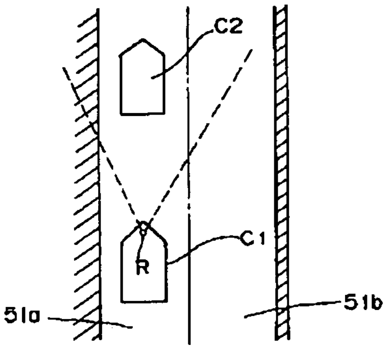
[Drawing 1]



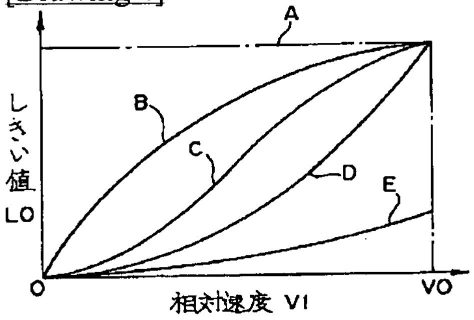
[Drawing 2]



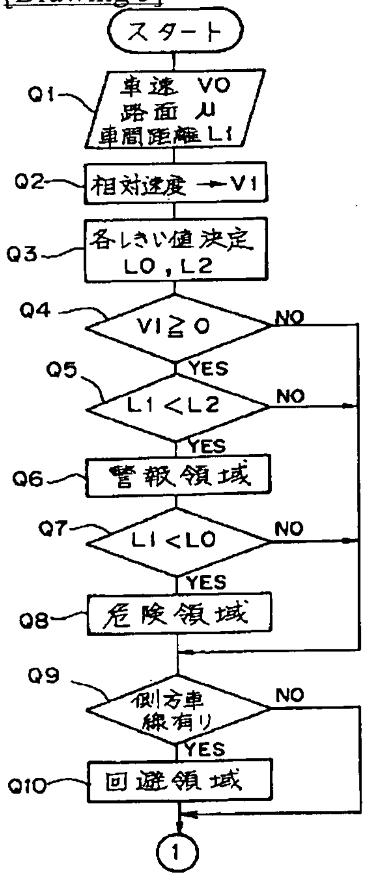
[Drawing 3]



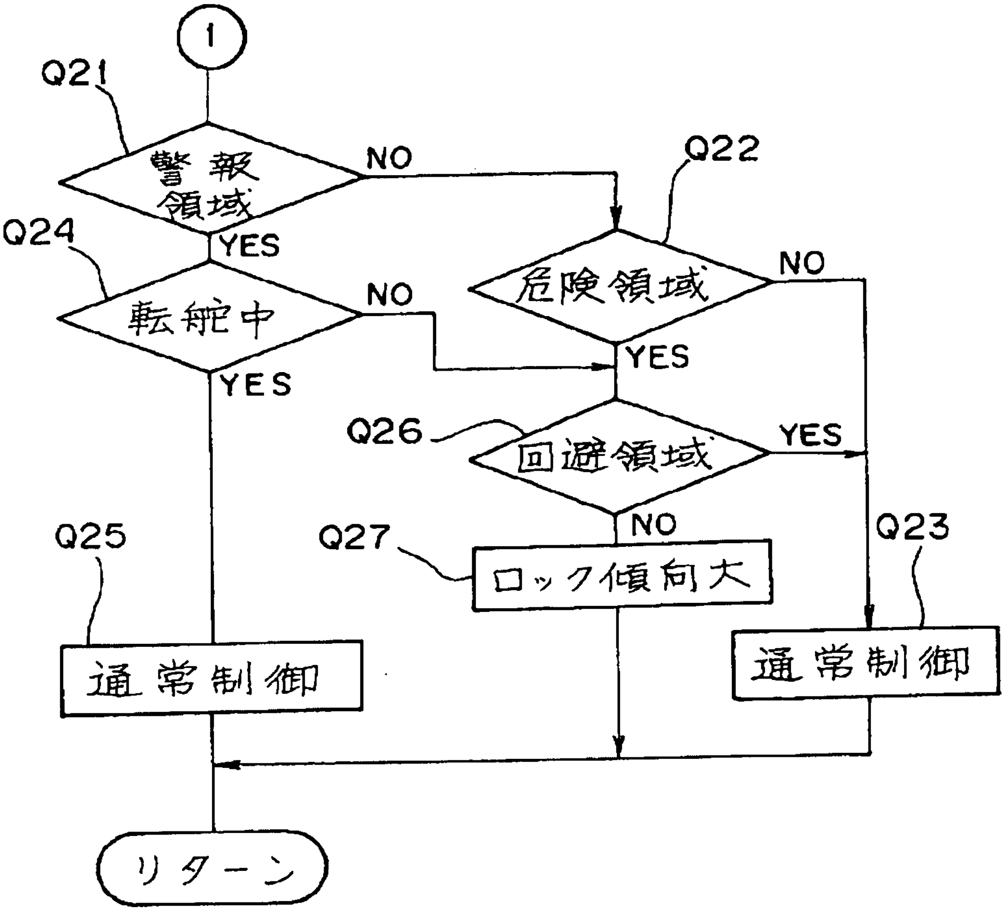
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）

(11)特許出願公開番号

特開平7－25325

(43)公開日　平成７年(1995)１月27日

(51)Int.Cl.^{6}	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｂ６０Ｔ　8/58	Ｚ	7504－3H		

審査請求　未請求　請求項の数３　ＦＤ　（全 ７ 頁）

(21)出願番号　特願平5－194134

(22)出願日　平成５年(1993)７月９日

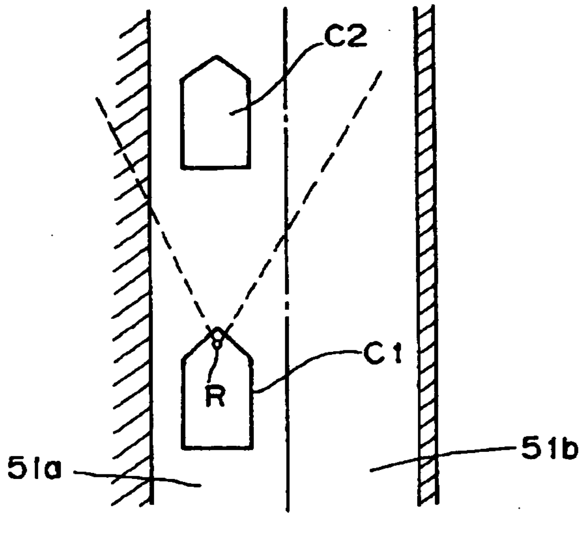
(71)出願人　000003137
マツダ株式会社
広島県安芸郡府中町新地３番１号
(72)発明者　岡崎　晴樹
広島県安芸郡府中町新地３番１号　マツダ株式会社内
(74)代理人　弁理士　村田　実

(54)【発明の名称】　車両のアンチスキッドブレーキ装置

(57)【要約】

【目的】走行方向前方の情報を加味して、ＡＢＳ制御をより適切に行なう

【構成】ＡＢＳ制御中の制動力が、前方障害物例えば前方車両Ｃ２との車間距離や、前方車両Ｃ２の側方に回避車線等の回避領域があるか否かに応じて変更される。具体的には、前方車両Ｃ２との車間距離が大きいときは小さいときに比して制動力が小さくされ（車体スピン防止や車両のハンドル追従性を重視）、前方車両Ｃの側方に回避車線が存在するときは存在しないときに比して制動力が小さくされる。



【特許請求の範囲】

【請求項１】ブレーキ時に車輪がロックするのを防止するように制動力制御行なう車両のアンチスキッドブレーキ装置において、

前方障害物までの車間距離を検出する車間距離検出手段と、

前記車間距離検出手段で検出される車間距離が大きいときは小さいときに比して、前記制動力制御を制動力が小さくなるように補正する補正手段と、を備えていることを特徴とする車両のアンチスキッドブレーキ装置。

【請求項２】ブレーキ時に車輪がロックするのを防止するように制動力制御行なう車両のアンチスキッドブレーキ装置において、

前方障害物の側方に回避可能な回避領域が存在するか否かを検出する回避領域検出手段と、

前記回避領域検出手段により回避領域が存在することが検出されたときは回避領域が検出されなかったときに比して、前記制動力制御を制動力が小さくなるように補正する補正手段と、を備えていることを特徴とする車両のアンチスキッドブレーキ装置。

【請求項３】請求項１または請求項２において、

前記補正手段が、前記制動力制御手段によって得られる基本の制動力を小さくする方向の補正を行なうものとされ、

ハンドルが転舵操作されているか否かを検出する転舵検出手段をさらに備え、

前記転舵検出手段によりハンドルが転舵操作されていることが検出されていることを条件として、前記補正手段による補正が行なわれるもの。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は車両のアンチスキッドブレーキ装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】最近の車両では、ブレーキ時に車輪に対する制動力制御を行なうことにより、車輪がロックするのを防止するアンチスキッドブレーキ装置つまりＡＢＳ制御装置がある（特開平４－４６８５８号公報参照）。また、前方障害物例えば前方車両との車間距離等に関する情報をレーダを利用して検知して、前方障害物との衝突を避けるために運転者に意志にかかわらず自動的にブレーキをかけるようにしたものも提案されている（特開昭５２－１２１２３８号公報参照）。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ＡＢＳ制御においては、その制動力制御はある所定の条件に基づいて行なわれるが、この制動力をいかに適切にするかが、その能力を十分に発揮させる上で重要となる。このような観点から、従来、種々の制御パラメータ、例えば車輪のロック傾向を示すロック値を始めとして、路面μ、車

輪減速度等を設定して制動力制御を行なうようにしている。

【０００４】本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、制御パラメータとして前方車両に関する情報をさらに加味させて、ＡＢＳ制御をより適切に行なえるようにした車両のアンチスキッドブレーキ装置を提供することを目的とする。

【０００５】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明はその第１の構成として次のようにしてある。すなわち、ブレーキ時に車輪がロックするのを防止するように制動力制御行なう車両のアンチスキッドブレーキ装置において、前方障害物までの車間距離を検出する車間距離検出手段と、前記車間距離検出手段で検出される車間距離が大きいときは小さいときに比して、前記制動力制御を制動力が小さくなるように補正する補正手段と、を備えた構成としてある。

【０００６】前記目的を達成するため、本発明はその第２の構成として次のようにしてある。すなわち、ブレーキ時に車輪がロックするのを防止するように制動力制御行なう車両のアンチスキッドブレーキ装置において、前方障害物の側方に回避可能な回避領域が存在するか否かを検出する回避領域検出手段と、前記回避領域検出手段により回避領域が存在することが検出されたときは回避領域が検出されなかったときに比して、前記制動力制御を制動力が小さくなるように補正する補正手段と、を備えた構成としてある。

【０００７】前記第１の構成あるいは第２の構成を前提とした本発明の好ましい態様は、次のような構成とされる、すなわち、前記補正手段が、前記制動力制御手段によって得られる基本の制動力を小さくする方向の補正を行なうものとされ、ハンドルが転舵操作されているか否かを検出する転舵検出手段をさらに備え、前記転舵検出手段によりハンドルが転舵操作されていることが検出されていることを条件として、前記補正手段による補正が行なわれ、ような構成とされる。

【０００８】

【発明の効果】請求項１に記載された発明によれば、前方障害物例えば前方車両との車間距離が大きいとき、つまり制動距離が若干長くなっても問題とならないときは、車輪への制動力が小さくつまり車輪のロック傾向が弱まる状態での制動力制御とされて、車輪ロックに起因して生じようとする車体のスピンを十分に防止する上で好ましいものとすることができる。逆に、前方障害物までの車間距離が小さいときは、車輪への制動力が大きくなる状態での制動力制御とされて、制動距離を十分短縮化する上で好ましいものとなる。

【０００９】請求項２に記載された発明によれば、前方障害物の側方に回避領域例えば隣りの車線があいている場合は、制動力を小さくして車体スピンを防止する点、

つまりハンドル操作に追従した車体の走行方向の変更を重視した制御となって、車両を確実に回避領域に導く上で好ましいものとなる。逆に、前方障害物の側方に回避領域が存在しないときは、制動力を大きくして制動距離の短縮化を重視した制御として、前方障害物との衝突を回避する上で好ましいものとなる。

【0010】請求項3に記載したような構成とすることにより、運転者による走行方向変更の意志の有無をハンドルの転舵状態をみることにより行なって、走行方向変更を重視した制動力制御とするか、制動距離短縮化を重視した制動力制御とするかを適切に切換えることができる。

【0011】

【実施例】

全体の概要（図１、図３）

図１において、１ＦＲは右前輪、１ＦＬは左前輪、１ＲＲは右後輪、１ＲＬは左後輪である。また、２はエンジンであり、該エンジン２の発生トルクが、クラッチ３、変速機４、プロペラシャフト５、作動装置６へ伝達された後、駆動シャフト６Ｒを介して右後輪１ＲＲへ、また駆動シャフト６Ｌを介して左後輪１ＲＬへ伝達される。

【0012】各車輪１ＦＲ～１ＲＬには、それぞれブレーキ装置７ＦＲ～７ＲＬが設けられている。このブレーキ装置７ＦＲ～７ＲＬは、車輪と一体回転するディスク８と、ホイールシリンダを内蔵したキャリパ９とを備えている。１１は、ブレーキ液圧発生手段としてのマスタシリンダで、運転者によるブレーキペダル１２の踏込み力が既知の倍力装置１３を介して入力されて、この踏込み力に応じたブレーキ液圧が発生される。このマスタシリンダ１１は、２つの吐出口を有するタンデム型とされている。マスタシリンダ１１の一方の吐出口から伸びるブレーキ配管１４が途中で２本に分岐されて、一方の分岐管１４ＦＲが右前輪用のブレーキ装置７ＦＲ（のホイールシリンダ）に接続され、他方の分岐管１４ＦＬが左前輪用のブレーキ装置７ＦＬ（のホイールシリンダ）に接続されている。マスタシリンダ１１の他方の吐出口から伸びるブレーキ配管１５が途中で２本に分岐されて、一方の分岐管１５ＲＲが右前輪用のブレーキ装置７ＲＲ（のホイールシリンダ）に接続され、他方の分岐管１５ＲＬが左後輪用のブレーキ装置７ＲＬ（のホイールシリンダ）に接続されている。

【0013】右前輪用の分岐配管１４ＦＲには液圧調整機構２１ＦＲが、左前輪用の分岐配管１４ＦＬには液圧調整機構２１ＦＬが、左右後輪共通用の配管１５には液圧調整機構２１Ｒが接続されている。各液圧調整機構２１ＦＲ、２１ＦＬ、２１Ｒは、それぞれ、第１開閉弁２２と第２開閉弁２３とを備えている。各開閉弁２２、２３はそれぞれ電磁式とされて、第１開閉弁２２は配管１４ＦＲ、１４ＦＬあるいは１５を開閉し、第２開閉弁２３は各配管とリザーバタンクとの間を連通、遮断するものである。これにより、マスタシリンダ２１にブレーキ液圧が発生されたブレーキ時において、ブレーキ装置７ＦＲ～７ＲＬに供給されるブレーキ液圧の増圧と保持と減圧とが切換えられる。すなわち、第１開閉弁２２を閉じて第２開閉弁２３を開くことにより減圧とされ、両開閉弁２２と２３とを共に閉じることにより保持とされ、第１開閉弁２２を開いて第２開閉弁２３を閉じることにより増圧とされる。そして、実施例では、増圧初期には急増圧とし、その後緩増圧とするようになっているが、これは第１開閉弁２２の開き速度（開度）を例えばデューティ制御することにより行なわれる。

【0014】図１中Ｕは、マイクロコンピュータを利用して構成された制御ユニットで、この制御ユニットＵには、各センサあるいはスイッチＳ１～Ｓ６からの信号、およびレーダＲからの信号が入力される。センサＳ１～Ｓ４は、各車輪１ＦＲ～１ＲＬの回転速度を検出するものであり、ピックアップから構成されている。スイッチＳ５は、ブレーキペダル１２が踏込み操作されたときにオンとなるブレーキスイッチである。センサＳ６は、ハンドル舵角を検出するもので、ハンドルが中立位置から転舵されている転舵状態であるか否かを検出するためのものである。

【0015】レーダＲは、図３に示すように、車両（自車）Ｃ１の前部に設けられて、前方障害物例えば前方車両Ｃ２までの車間距離や、前方車両Ｃ２の側方に車両Ｃ１が回避できる回避領域の有無を検出するものとなっている。図３では、片道２車線の道路が示されて、その各走行車線が５１ａ、５１ｂで示され、前方車両Ｃ２の側方に回避領域としての車線５１ｂが存在する場合を示してある。

【0016】制御ユニットＵは、前記液圧調整機構２１ＦＲ、２１ＦＬ、２１Ｒを制御するが、いままでの説明から既に明らかなように、左右前輪１ＦＲ、１ＦＬについては個々独立してＡＢＳ制御が行なわれ、左右後輪１ＲＲ、１ＲＬについては統合してＡＢＳ制御が行なわれる。なお、ＡＢＳ制御は、ブレーキスイッチＳ５がＯＮとなっていることを前提に行なわれるが、このような条件を付加しないものであってもよい。

【0017】ＡＢＳ制御の基本（図２）

制御ユニットＵによるＡＢＳ制御の基本的な制御例を、図２を参照しつつ説明する。このＡＢＳ制御に際しては、フェーズ０、フェーズ１、フェーズ２、フェーズ３、フェーズ５が用いられるが、この意味するところは次の通りである。

フェーズ０：非ＡＢＳ制御中を意味する。
フェーズ１：増圧を意味する。
フェーズ２：非ＡＢＳ制御後あるいは増圧後の保持を意味する。
フェーズ３：減圧を意味する。
フェーズ５：減圧後の保持を意味する。

また、車輪のロック傾向を示すスリップ値は、例えば次式により決定されるが、疑似車体速の推定については後述する。

スリップ値＝（車輪速／疑似車体速）×１００％

【００１８】以上のことを前提として、ｔ１時点となるまではＡＢＳ制御が行なわれいないときであり、ブレーキ液圧の上昇につれて車輪速が疑似車体速よりも徐々に低下されていく。車輪速の低下により、ｔ１時点すなわちＡ時点では、車輪速の減速度がＡＢＳ制御開始条件としての所定値にまで低下する。

【００１９】Ａ時点からＡＢＳ制御が開始されるが、先ずブレーキ液圧を保持することから行なわれる。この保持中も車輪速が低下していき、Ｂ時点で示すようにスリップ値が所定のしきい値にまで低下すると、減圧が行なわれる。この減圧により、車輪速の低下度合が弱まっていき、Ｃ時点では減速度が０付近になる。

【００２０】減速度が０付近になったＣ時点では、保持が行なわれ、これにより車輪速が徐々に上昇して、Ｄ時点でスリップ値が前記所定のしきい値にまで復帰する。＊

＊このＤ時点からは、増圧されるが、初期は急増圧とされ、その後緩増圧とされる。増圧により、Ｅ時点において再び車輪速の減速度が、ＡＢＳ制御開始条件として設定した前記所定の値にまで小さくなる。これにより、ブレーキ液圧の保持が行なわれた後、Ｆ時点でスリップ値が所定のしきい値にまで低下すると、減圧が行なわれる。そして、前記Ｃ時点に対応したＧ時点から、ブレーキ液圧の保持が行なわれる。

【００２１】以上がＡＢＳ制御の概略であり、減圧後の保持となるフェーズ５の終了（増圧開始）から次のフェーズ５の終了までの期間が制御１サイクルとなる。ただし、ＡＢＳ制御開始時に限りこの１サイクルが、フェーズ２の保持開始からフェーズ５の終了時点までとなる（ＡＢＳ制御がフェーズ２から開始されるため）。フェーズが変更されるときのしきい値は、路面μ（摩擦係数）に応じて変更され、この路面μに応じたしきい値の具体的設定例例を次の表１に示してある。

【００２２】

【表１】

フェーズ 路面μ	１→２	２→３ ５→１	３→５
１（低）	－０．５Ｇ	９５％	０Ｇ
２（中）	－１．０Ｇ	９０％	－０．２Ｇ
３（高）	－１．５Ｇ	８５％	－０．５Ｇ

【００２３】ＡＢＳ制御の制動力補正（図４～図６）

次に、前述したＡＢＳ制御によって得られる制動力を、前方障害物との関係において補正する点について説明する。先ず、図５は、レーダＲを利用して前方障害物の有無等に関する情報を得るためのフローチャートであり、図６は、得られた情報に基づいて制動力を補正するフローチャートである。

【００２４】図５のＱ（ステップ－以下同じ）１において、現在の車速Ｖ０と、路面μと、前方車両Ｃ２との車間距離Ｌ１とが読込まれる。次いで、Ｑ２において、両車両Ｃ１とＣ２との相対速度Ｖ１が、車速Ｖ０と車間距離Ｌ１の変化量とに基づいて決定される。Ｑ３では、車間距離Ｌ１に対応したしきい値Ｌ０、Ｌ２が決定される。しきい値Ｌ０は、前方車両Ｃ２との衝突の危険性の高い危険領域にあるか否かの判定用であり、後述する図４のマップを参照して決定される。しきい値Ｌ２は、Ｌ０よりも大きい値とされて、衝突の危険性はないものの、運転に対して十分注意を払う必要性の高い警報領域にあるか否かの判定用となる。

【００２５】図４に示すしきい値Ｌ０決定用のマップについて説明する。先ず、しきい値線Ａは、前方車両Ｃ２がその前方障害物と衝突したときに当該前方車両Ｃ２との接触を防止するために必要な車間距離を示すものである。しきい値線Ｂは、前方車両Ｃ２がフル制動をかけたときこの前方車両Ｃ２との接触を避けるために必要な車間距離を示す。しきい値Ｃは、前方車両Ｃ２が緩制動をかけたときにこの前方車両Ｃ２との接触を避けるために必要な車間距離を示す。しきい値線Ｄは、前方車両Ｃ２が一定車速を保ったときこの前方車両Ｃ２との接触を防止するために必要な車間距離を示す。しきい値線Ｅは、車両Ｃ１がフル制動をかけても前方車両Ｃ２Ｔの接触を防止できないが、接触時の衝撃を小さいものに緩和できる車間距離を示す。そして、実施例では、しきい値線Ｄに基づいて、しきい値Ｌ０の選択が行なわれるようにしてある。

【００２６】図５のＱ４において、相対速度Ｖ１が０以上であるか否かが判別される。このＱ４の判別でＹＥＳのときは、現在の車間距離Ｌ１がしきい値Ｌ２よりも小さいか否かが判別される。このＱ５の判別でＹＥＳのときのときは、Ｑ６において、警報領域とされる。Ｑ７では、現在の車間距離Ｌ１がしきい値Ｌ０よりも小さいか否かが判別され、このＱ７の判別でＹＥＳのときは、Ｑ８において、危険領域であるとされる。

【００２７】Ｑ８の後、あるいはＱ４、Ｑ５、Ｑ７の判別でＮＯのときは、それぞれＱ９に移行して、前方車両Ｃ２の側方にあいている車線が存在するか否かが判別さ

れる。このＱ９の判別でＹＥＳのときは、Ｑ１０において、回避領域があるとされる。

【００２８】Ｑ１０の後あるいはＱ９の判別でＮＯのときは、それぞれ図６のＱ２１へ移行する。このＱ２１では、警報領域であるか否かが判別され、Ｑ２１の判別でＮＯのときはＱ２２において危険領域であるか否かが判別される。そして、Ｑ２２の判別でＮＯのときは、Ｑ２３において、ＡＢＳ制御が前述した基本通りの内容で行なわれる。

【００２９】Ｑ２１の判別でＹＥＳのときのときは、Ｑ２４において、転舵中であるか否かが判別される。このＱ２４の判別でＹＥＳのときは、Ｑ２５において、Ｑ２３と同様に、前述した基本通りのＡＢＳ制御が行なわれる。Ｑ２４の判別でＮＯのときは、Ｑ２６に移行して、回避領域が存在するか否かが判別される。このＱ２６の判別でＹＥＳのときは、Ｑ２３に移行して、基本通りのＡＢＳ制御が行なわれる。

【００３０】Ｑ２６の判別でＮＯのときは、Ｑ２７に移行して、基本のＡＢＳ制御によって得られる制動力よりも車輪のロック傾向が強まる方向つまり制動力を大きくする方向にＡＢＳ制御の制御内容が補正される。Ｑ２２の判別でＹＥＳのときは、Ｑ２６の判別でＮＯのときを条件として、Ｑ２７において、ロック傾向を強める方向にＡＢＳ制御の制御内容が補正される。なお、Ｑ２７の処理は、例えば、表１に示す制御しきい値を、制動力が増大する方向に補正することにより行なうことができる。

【００３１】その他

表２は、回避領域の有無と、危険領域と警報領域との組み合わせに応じて、ＡＢＳ制御の制動力をどのように補正するかの別の例を示し、表２中「その他」は、危険領域でも警報領域でもない場合を示し、また数値は大きいほど制動力が大きくなる傾向が強くなることを示している。そして、表１における制御しきい値通りで得らえる基本制動力が表２の数値「１」で示され、表２中の「－１」は基本よりも制動力を小さくすることを示している。

【００３２】

【表２】

	危険領域	警報領域	その他
回避領域有り（転舵中）	2	1	－1
回避領域なし（非転舵中）	3	2	1

通常制御は１（基本）

数値が大きいほどロック傾向強い（制動力大）

【００３３】表２において、回避領域の有無に代えて、転舵されているか否かを用いてもよい。また、通常は基本通りのＡＢＳ制御を行なって、転舵中であることを条件として、制動力を小さくする方向の補正を許容するようにしてもよい。

【００３４】以上実施例について説明したが、ＡＢＳ制御は、ブレーキペダル１２が踏込み操作されているときつまり運転者の意志に基づくブレーキ操作に起因して作動されるものに限らず、運転者の意志にかかわらず自動的にブレーキが作動される自動ブレーキに起因して作動される場合であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例を示す全体系統図。

【図２】ＡＢＳ制御例を示すタイムチャート。

【図３】前方車両と回避領域とを示す簡略説明図。

【図４】危険領域を判定するためのしきい値設定用のマップ。

【図５】本発明による制御例を示すフローチャートで、危険領域と警報領域と回避領域との設定部分を示すもの。

【図６】本発明による制御例を示すフローチャートで、制動力補正部分を示すもの。

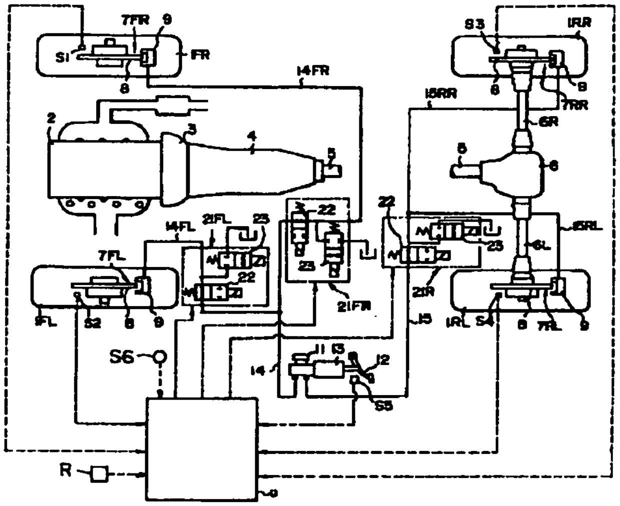
【符号の説明】

１ＦＲ～１ＲＬ：車輪
７ＦＲ～７ＲＬ：ブレーキ装置
１１：マスタシリンダ
１２：ブレーキペダル
１４、１５：ブレーキ配管
１４ＦＲ、１４ＦＬ：分岐配管
１５ＲＲ、１５ＲＬ：分岐配管

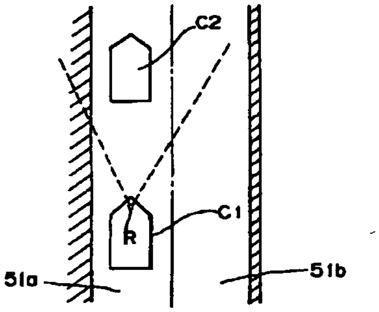
２１ＦＲ、２１ＦＬ：液圧調整機構
２１Ｒ：液圧調整機構
５１ａ、５１ｂ：車線
Ｕ：制御ユニット

＊Ｓ１～Ｓ４：車輪速センサ
Ｓ６：舵角センサ
Ｒ：レーダ
＊

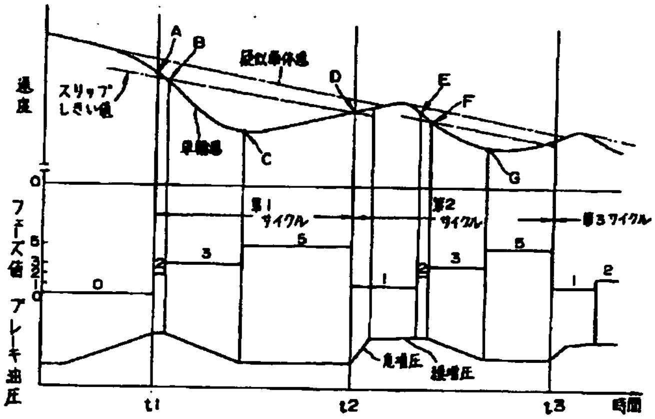
【図１】



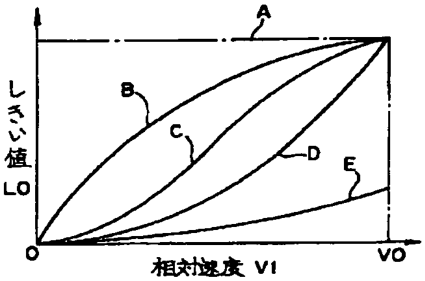
【図３】



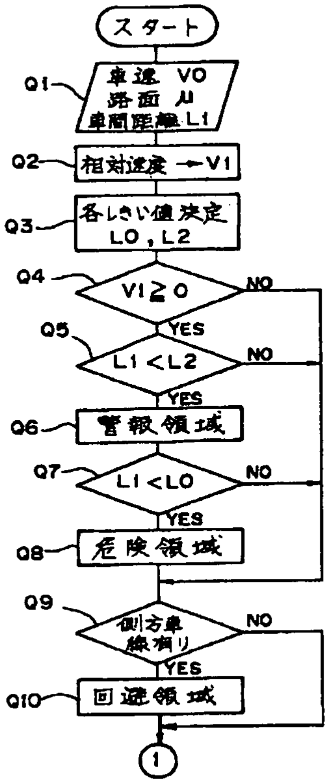
【図２】



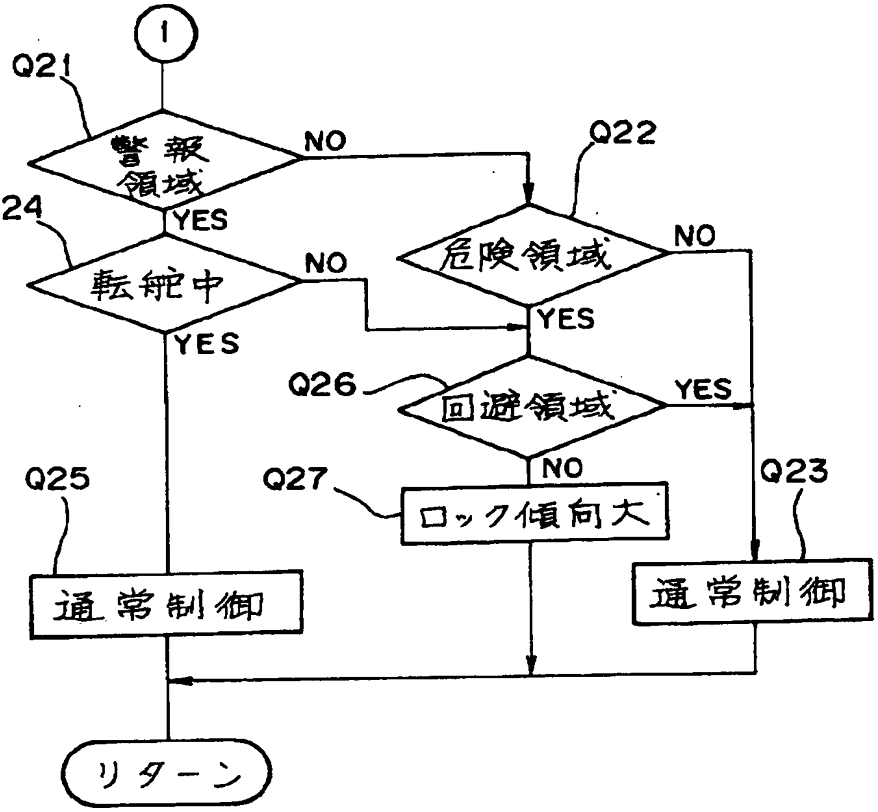
【図４】



【図5】


スタート
Q1
車速 V0
路面 μ
車間距離 L1
Q2
相対速度 → V1
Q3
各しきい値決定
L0，L2
Q4
V1≧0
NO
YES
Q5
L1＜L2
NO
YES
Q6
警報領域
Q7
L1＜L0
NO
YES
Q8
危険領域
Q9
側方車線有り
NO
YES
Q10
回避領域
①

【図6】


①
Q21
警報領域
NO
YES
Q22
危険領域
NO
YES
Q24
転舵中
NO
YES
Q26
回避領域
YES
NO
Q27
ロック傾向大
Q25
通常制御
Q23
通常制御
リターン

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☑ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☑ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: ______________________________

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.